COOLVAC Basic Line

Criopompe Refrigeranti

COOLVAC da 800 BL a 10 000 BL

Istruzioni per l’uso GA12148_002_A1

Voci N.

844160V1006
844160V1002
844160V9002

e pompe modificate da
Oerlikon Leybold Vacuum

Sommario

Informazioni di sicurezza

Informazioni di sicurezza importanti

Attenzione

Indica procedure che devono essere assolutamente osservate per prevenire i rischi per le persone.

Prudenza

Indica procedure che devono essere assolutamente osservate per prevenire danni al prodotto, o la sua distruzione.

Le **COOLVAC** di Oerlikon Leybold Vacuum sono state progettate per un utilizzo sicuro ed efficiente quando usate propriamente e in accordo con queste Istruzioni per l'uso. L'utente ha la responsablità di leggere attentamente e osservare strettamente tutte le misure di sicurezza descritte in questa sezione e all'interno delle Istruzioni per l'uso. La COOLVAC **deve funzionare solo in situazioni appropriate e alle condizioni descritte nelle Istruzioni per l'uso**. Deve essere gestita e manutenzionata solo da personale addestrato. Consultare gli enti locali, statali e nazionali per quanto riguarda requisiti e regolamenti specifici. Rivolgere qualsiasi ulteriore questione su sicurezza, funzionamento e/o manutenzione, al nostro ufficio più vicino.

La mancata osservanza delle seguenti precauzioni può provocare gravi infortuni alle persone!

Protezione contro il freddo estremo

Attenzione

Per evitare infortuni derivanti dal contatto con le superfici estremamente fredde (temperature inferiori a 120 K) all'interno della pompa, rimuovere la criopompa dal suo fissaggio solo dopo aver raggiunto la temperatura ambiente.

Sicurezza elettrica

Scollegare la criopompa, i controllori e l'unità del compressore dall'alimentazione di rete prima di iniziare qualsiasi lavoro di montaggio o smontaggio

La criopompa, il sistema e tutti i componenti installati devono essere accuratamente e professionalmente messi a terra, al fine di evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche.

Non posare i cavi di collegamento elettrico in punti di passaggio e proteggerli dai danni che possono essere causati da oggetti appuntiti e taglienti.

Non installare mai cavi di collegamento danneggiati. Sostituire immediatamente un cavo danneggiato con un nuovo cavo.

Assicurarsi di evitare tensioni meccaniche quando si collega un cavo alla criopompa e alle unità di comando e controllo.

Inoltre, occorre rispettare i valori ammessi per le tensioni e le correnti di ogni particolare unità, come specificato nelle Istruzioni per l'uso. Se, invece, l'apparecchio Oerlikon Leybold Vacuum fornisce tensioni di segnale, è essenziale che - nell'elaborazione del segnale a valle – l'impianto del cliente disponga di un isolamento positivo di questi segnali da tensioni potenzialmente pericolose; tali misure di protezione devono essere efficaci anche in presenza di un difetto nel sistema.

Se circuiti di riscaldamento o sensori sono pilotati direttamente, occorre anche fornire basse tensioni funzionali con isolamento positivo dalla tensione di rete, come propria tensione di alimentazione.

Informazioni di sicurezza

Protezione contro le pressioni in eccesso
La criopompa è una pompa da vuoto ad accumulo di gas, il che significa che le molecole di gas estratte dalla camera a vuoto vengono accumulate nella criopompa.

Quando la pompa si riscalda durante la rigenerazione o a seguito di una interruzione di corrente, il volume di gas liberato può diventare, in un tempo molto breve, tanto grande da sviluppare una pressione superiore a quella atmosferica nel sistema da vuoto o nell'alloggiamento della pompa. Per questa ragione, tutte le criopompe della Oerlikon Leybold Vacuum sono provviste di una valvola di sfogo della pressione che si apre se la pressione interna supera quella atmosferica. Questa valvola di sicurezza si apre a 1100 mbar.

Attenzione

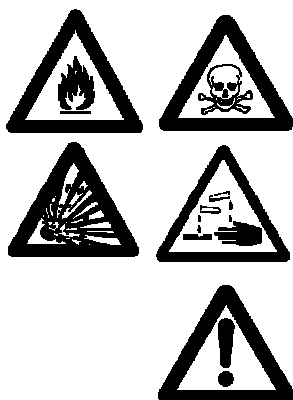
Le valvole di sicurezza non devono mai essere bloccate nè modificate.

Quando si ha a che fare con criopompe incorporate o di progettazione speciale, prive della propria copertura, il proprietario/operatore stesso deve fornire al sistema un opportuno dispositivo di sicurezza che non possa essere aggirato o bloccato.

Protezione contro i gas pericolosi
In alcuni processi da vuoto, vengono utilizzati o generati dei gas dal processo, i quali non pongono alcun problema durante la fase di pompaggio; i volumi maggiori che possono essere liberati quando la criopompa si riscalda (rigenerazione o mancanza di alimentazione) potrebbero, tuttavia, costituire un pericolo.

Inoltre è noto che, in determinate circostanze, miscele di H_2 con O_2 o di H_2 con aria, per esempio, possono essere infiammabili e potrebbero esplodere. Miscele di CO con aria, di CO con O_2, e di CH_4 con O_2 possono anch'esse presentare simili proprietà.

Potenziali fonti esterne di accensione possono essere date da componenti elettrici come misuratori di vuoto a ionizzazione, unità di misura di pressione riscaldate e non chiuse e riscaldatori per la rigenerazione difettosi, che vengono installati nella camera a vuoto e/o nell'involucro della pompa. Per quanto riguarda gas e miscele di gas infiammabili, esplosivi, tossici o corrosivi, è necessario osservare misure di sicurezza speciali quando la criopompa si riscalda.

Attenzione

La valvola di sicurezza e la pompa di prevuoto devono essere dotati di uno scarico per deviare i gas o le miscele di gas pericolosi in un raccoglitore o nell'atmosfera, nel rispetto della normativa di sicurezza e di tutela ambientale vigente.

Tenere sempre il condotto di scarico aperto e privo di sporcizia.

Informazioni di sicurezza

Attenzione

Le apparecchiature elettriche installate nella camera a vuoto, come i riscaldatori per la rigenerazione e le teste di vacuometro, devono essere dotati di un blocco elettrico che interrompa positivamente l'alimentazione elettrica di tali unità qualora si sviluppino miscele esplosive di gas a seguito del riscaldamento incontrollato della pompa.

La pressione di accensione per le miscele H_2/O_2 è 130 mbar, perciò la pressione totale per questa miscela di gas deve essere mantenuta al di sotto di questo valore. Come alternativa, il Laboratorio Lawrence Livermoore raccomanda di tenere la pressione parziale di idrogeno inferiore a 17 mbar. Questo assicura che nessuna miscela esplosiva H_2/O_2 si possa formare.

Le misure di sicurezza devono essere rispettate anche rispetto al sistema di prevuoto. In esso, durante la pre-evacuazione e la rigenerazione, i gas compressi sono a pressione atmosferica.

Norme di sicurezza
In conformità alle norme di sicurezza vigenti, quando si trattano gas pericolosi, devono essere indicate le seguenti classi di rischio.

Gas o miscele di gas infiammabili

Gas o miscele di gas esplosivi

Gas tossici

Gas aggressivi/corrosivi

Quando si utilizzano gas infiammabili, corrosivi o tossici, effettuare un test in conformità alle norme per recipienti a pressione, prima della messa in servizio del sistema.

Attenzione

Le criopompe, che sono state usate per pompare gas pericolosi devono essere adoperate solo da persone che hanno familiarità con la gestione delle sostanze pericolose e che hanno familiarità con le misure di sicurezza opportune.

Nell'Unione europea, l'operatore deve avere superato un esame in conformità con la direttiva europea 97/23/CE sulle attrezzature a pressione.

Informazioni di sicurezza

Rigenerazione di criopompe

Criopompe prive di un sistema di rigenerazione elettrico
Le criopompe sono riscaldate fino a temperatura ambiente con un flusso secco, pre-riscaldato, di gas inerte (azoto, argon) al loro interno. In tal caso, le temperature nella criopompa non possono essere fissate e controllate definitivamente. Per questo motivo può accadere che gas come idrogeno e ossigeno siano contemporaneamente nella pompa.

Attenzione

La formazione di miscele esplosive di gas sarà impedita esclusivamente dalla diluizione con il gas inerte secco.

La prima cifra di un riferimento, (3.1/2), ad esempio, è il numero di figura; la seconda cifra è il suo numero di una voce in questa figura.

Ci riserviamo il diritto di modificare il progetto e i dati specificati.
Le figure non sono vincolanti.

1 Descrizione

Le criopompe sono pompe ad alto vuoto che rimuovono gas e vapori dalla camera a vuoto tramite condensazione e adsorbimento su superfici molto fredde.

Per far funzionare una criopompa COOLVAC sono necessari un gruppo compressore, linee flessibili e una pompa di prevuoto. Il gruppo compressore fornisce alla criopompa gas elio compresso per la generazione delle basse temperature. La pompa di prevuoto è impiegata per evacuare la criopompa fino alla sua pressione di partenza e per evacuare la camera a vuoto fino alla pressione di raccordo. Inoltre, è utilizzata per rigenerare la criopompa.

1.1 Costruzione e Funzionamento

Nelle criopompe, i gas e i vapori sono trattenuti su superfici molto fredde. I gas non sono pompati attraverso la criopompa ma rimangono all'interno della pompa.

All'aumentare della saturazione dei gas condensati e adsorbiti nella pompa, la temperatura delle superfici della pompa aumenta e la velocità di pompaggio crolla. Occorre quindi rigenerare le criopompe ad intervalli regolari, in modo da eliminare il gas intrappolato.
Le basse temperature sono generate in un testa fredda a due stadi. Questa è collegata a un compressore tramite un paio di linee flessibili.

La criopompa è dotata di un diodo di silicio che funge da sensore di temperatura nel secondo stadio della testa fredda.

Riscaldatori di rigenerazione

A seconda del comando, la criopompa è dotata di riscaldatori di rigenerazione con interruttori di temperatura che spengono la tensione di riscaldamento quando viene raggiunta la massima temperatura ammissibile.

1.2 Specifiche Standard

Le flange vengono oscurate con tappi in plastica per la spedizione.

Non sono inclusi con la criopompa gli elementi di fissaggio e le guarnizioni per la flangia di alto vuoto.

Non sono inclusi con la criopompa gli elementi di fissaggio e le guarnizioni per le flange che non sono munite di componenti come passanti di corrente, protezioni da sovratemperatura, ecc.

1.3 Dati Tecnici

COOLVAC		800	1.500	2.000	3.000	5.000	10.000
Flangia di alto vuoto	DN	160 ISO-K 160 CF	200 ISO-K 200 CF 6“ ANSI	250 ISO-K 250 CF 8“ ANSI	320 ISO-K 10“ ANSI	400 ISO-K	500 ISO-K 20“ ANSI
Flangia di prevuoto	DN	25 KF 40 CF	25 KF	25 KF	25 KF	40 KF	40 KF
Flangia per la connessione del vacuometro	DN	16 KF					
Flangia con passante di corrente	DN	16 KF	16 KF	16 CF	16 CF	40 KF	40 KF
Valvola di sicurezza con attacco per linea scarico	DN	*	40 KF				
Passante corrente a 4 poli per diodo silicio su flangia	DN	16 KF					
Riscaldatori (se installati)							
1° stadio	W / VAC	160 / 42					
2° stadio	W / VAC	90 / 42					
Testa fredda integrata COOLPOWER		7/25	7/25	7/25	7/25	5/100	5/100
Peso, approssim.	kg	15	25	25	35	42	50
Tempo raffredd. a T_2 = 20 K	min	50	60	70	80	100	150
Indice di cross-over	mbar·l	150	210	250	500	700	800
Velocità pompaggio							
H_2O	$l \cdot s^{-1}$	2600	4600	7000	10 500	18 000	30 000
Ar	$l \cdot s^{-1}$	640	1200	1600	2 500	4 000	8 400
N_2	$l \cdot s^{-1}$	800	1500	2100	3 000	5 200	10 000
H_2	$l \cdot s^{-1}$	1000	2500	3200	6 000	6 200	12 000
Capacità							
Ar/N_2	bar·l	300	1000	1600	2500	3000	5500
H_2 a 10^{-6} mbar	bar·l	4,5	12	15	28	32	45
Portata massima							
Ar/N_2	$mbar \cdot l \cdot s^{-1}$	4	12	12	15	10	10
H_2	$mbar \cdot l \cdot s^{-1}$	2	6	6	10	7	7
Connessioni elio: raccordi autobloccanti (maschi)		1/2“					

Tutte le misure in conformità con PNEUROP

*COOLVAC 800 BL UHV ha invece un disco di rottura

COOLVAC	Flangia	Ø a	h	h_1	h_2	h_3
800 BL	CF	202,5	538	420	389	260
800 BL	ISO-K	180	535	418	386	257
1500 BL	CF	252	555	437	406	326
1500 BL	ISO-K	240	549	431	400	320
2000 BL	CF	305	566	448	417	307
2000 BL	ISO-K	290	560	442	411	301
3000 BL	ISO-K	370	604	486	455	345
5000 BL	ISO-K	450	613	495	464	430
10000 BL	ISO-K	550	704	586	555	515

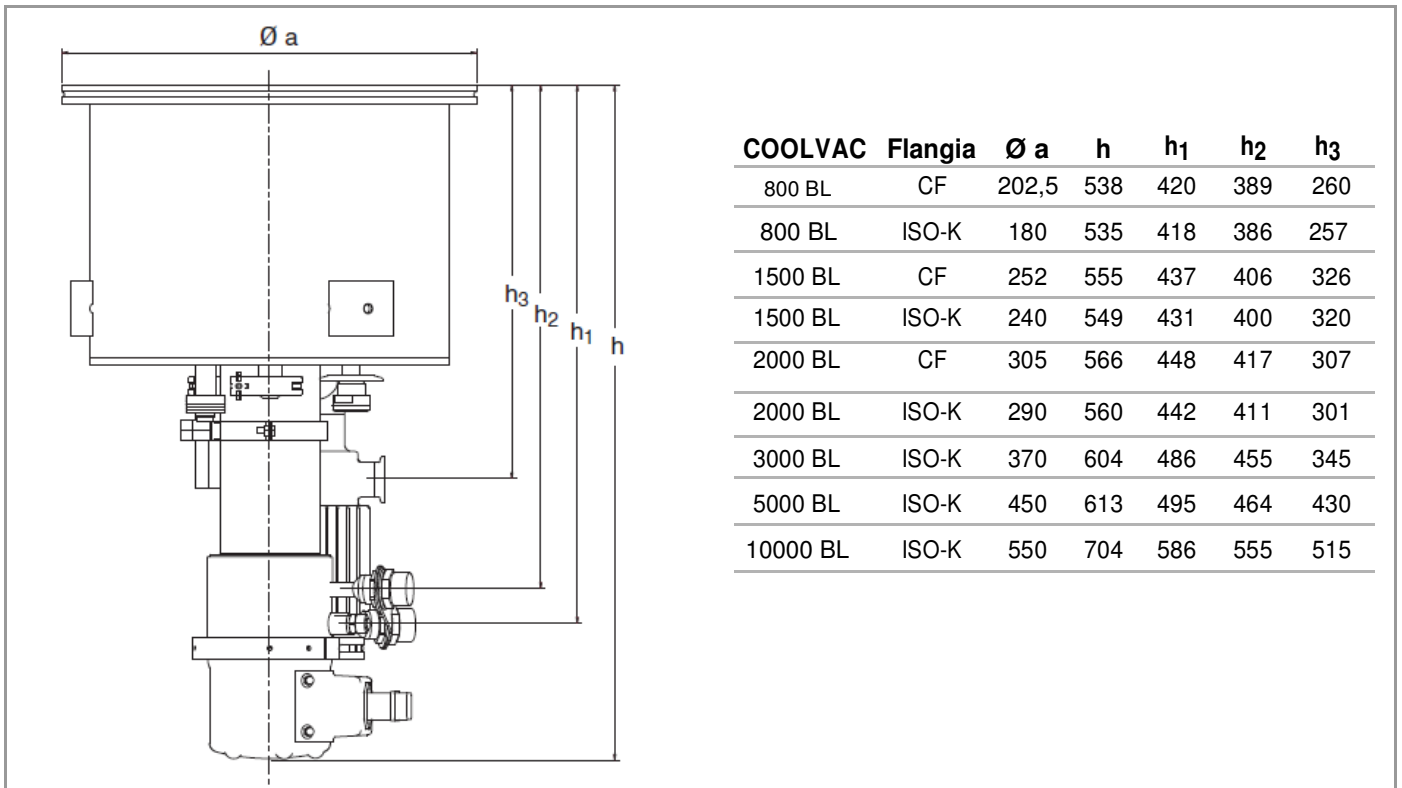



Fig. 1.1 Disegno dimensionale della criopompa; dimensioni in mm

1.4 Informazioni per l'ordine

	Voce N.
COOLVAC 800 BL (ISO-K)	844160V1006
COOLVAC 800 BL (CF)	844160V1002
COOLVAC 800 BL UHV (CF)	844160V9002
altre COOLVAC BL	su richiesta
Unità compressore	vedi catalogo Oerlikon Leybold Vacuum
Linee flessibili	vedi catalogo Oerlikon Leybold Vacuum
Prolunga del cavo elettrico di alimentazione testa fredda, 4.5 m di lunghezza	893 74
Indicatore bassa temperatura **Modello 211 S**, con relè di innesco, uscita analogica e interfaccia RS 232	844 110
Cavo di collegamento per 211 S, lungh. 10 m	844 113
Cavo di collegamento per 211 S, lungh. 10 m, UHV	844 114

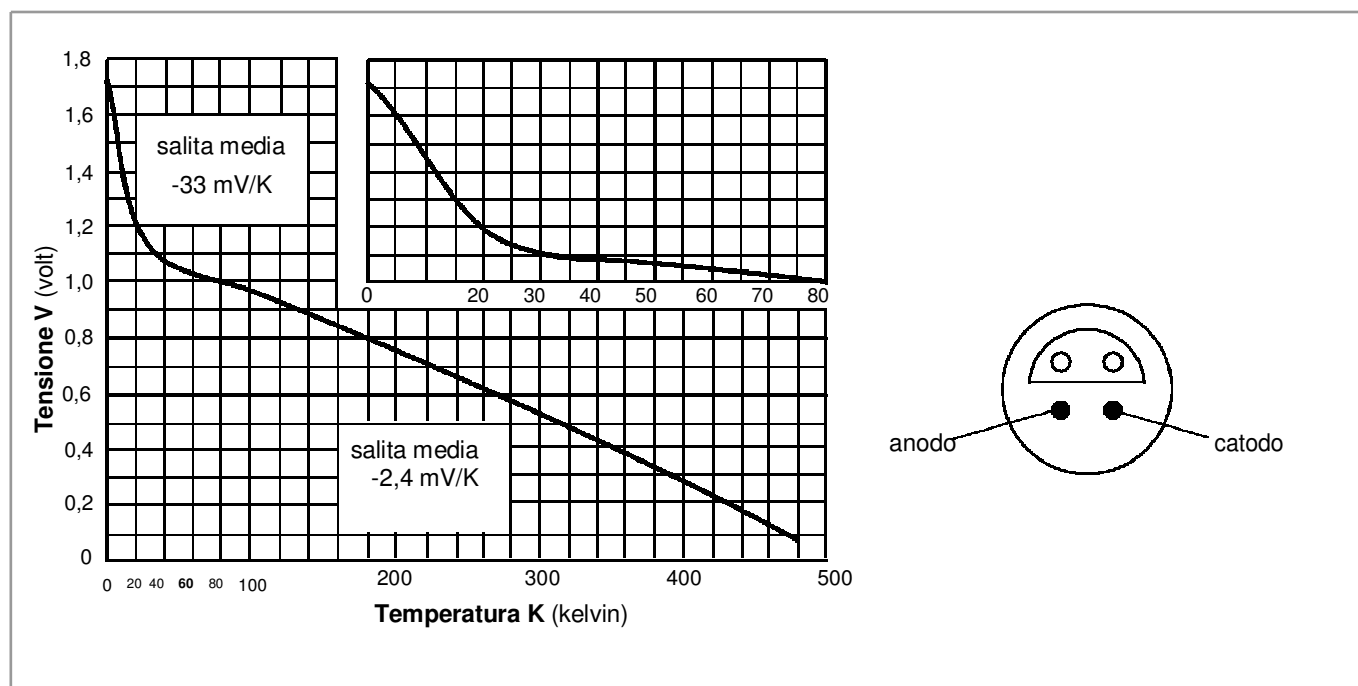



Fig. 1.2 Caratteristica di diodi di silicio tipo D; corrente di misurazione: 10 µA e assegnazione pin sul connettore lato criopompa (fuori vista)

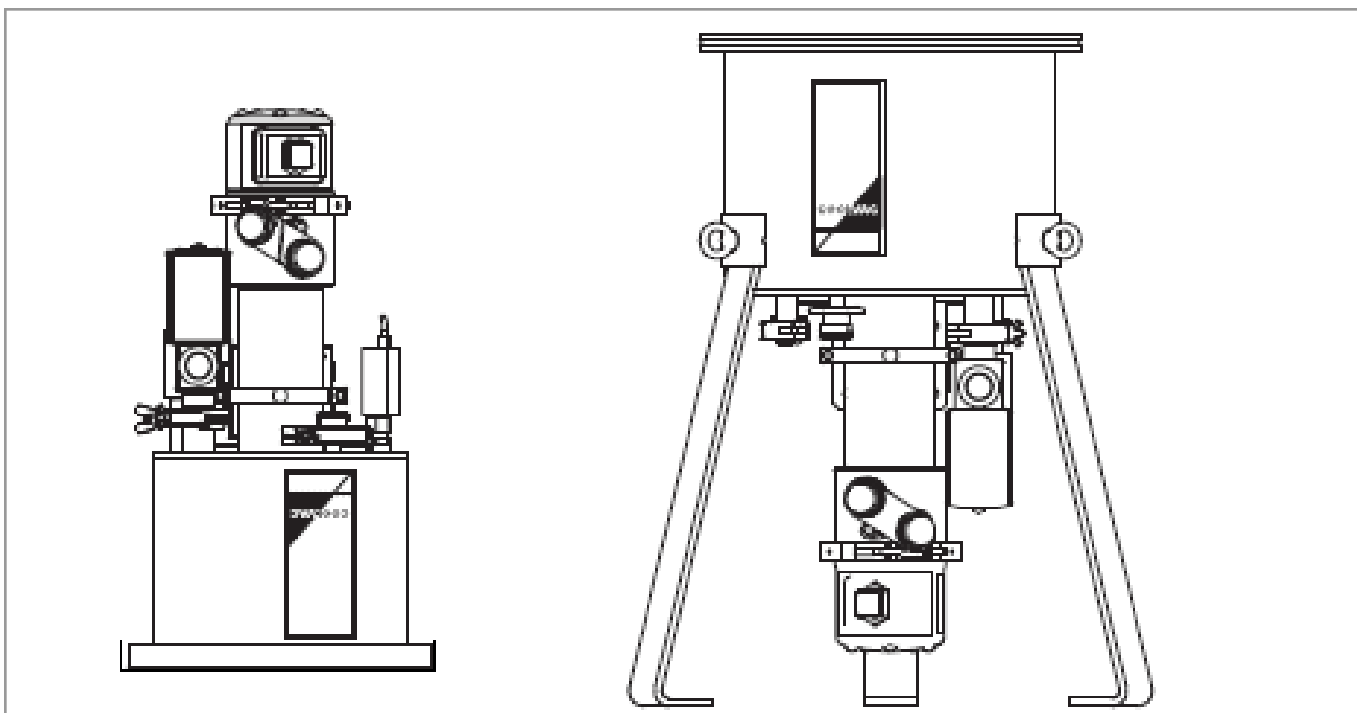



Fig. 2.1 Posizione stabile per il trasporto (COOLVAC con accessori)

2 Trasporto e Stoccaggio

Posizionare le COOLVAC 800, 1.500 e 2.000, con un tappo di plastica pulito sulla flangia di alto vuoto in caso di spedizione, e collegare un paranco per il sollevamento alla flangia di alto vuoto e al motore della testa fredda.

Posizionare le COOLVAC 3.000, 5.000 e 10.000 sui piedini e sollevarle tramite gli occhielli per la gru.

Cautela

Proteggere le pompe contro scivolamenti e ribaltamenti.

Attenzione

Utilizzare dispositivi di sollevamento con sufficiente capacità di carico. Non sostare mai sotto la pompa sospesa mentre viene spostata.

Stoccaggio

Chiudere la pompa a tenuta stagna insieme a un essiccante.

3 Installazione

3.1 Utilizzo conforme

Le criopompe sono pompe ad alto vuoto che rimuovono gas e vapori da una camera a vuoto per mezzo di condensazione e adsorbimento su superfici molto fredde.

Per il funzionamento di una criopompa COOLVAC sono richiesti: un gruppo compressore, linee flessibili, e una pompa di prevuoto.

La COOLVAC è adatta per il pompaggio e la rigenerazione di gas non infiammabili.

Attenzione

Il modello standard della COOLVAC non è adatto per processi dove

- si sviluppano o sono generati gas corrosivi
- si sviluppano gas che possono formare miscele infiammabili durante la rigenerazione
- si sviluppa ossigeno in concentrazione superiore a quella atmosferica.

3.2 Installazione della criopompa nel sistema

valvola gate di alto vuoto

Si consiglia di installare una valvola gate da alto vuoto (o da ultra-alto vuoto) tra la criopompa e la camera a vuoto. La valvola gate deve essere collegata elettricamente in modo da chiudersi automaticamente quando la criopompa si spegne.

Una valvola gate da alto vuoto riduce il tempo di preparazione del sistema. Con questa valvola chiusa, la criopompa può prima essere evacuata fino alla sua pressione di partenza e la camera a vuoto può essere successivamente pompata fino alla pressione di raccordo ("pressione di cross-over") durante il raffreddamento.

Inoltre, la valvola gate può essere chiusa durante la rigenerazione della criopompa in modo che la camera a vuoto sia costantemente a bassa pressione e non debba essere ventilata. Una valvola gate da alto vuoto è indispensabile durante le operazioni di servizio.

orientazione

La criopompa con la sua flangia da alto vuoto può essere installata sulla camera a vuoto con qualsiasi orientazione.

Lasciare spazio sufficiente tra il sistema e il motore della testa fredda per lavori di manutenzione, se possibile.

componenti caldi

Se possibile, non installare la criopompa direttamente accanto a componenti caldi del sistema.

campi magnetici

I campi magnetici esterni nella posizione del motore della testa fredda non devono superare 30 mT (mT = milliTesla, 30 mT = 300 Gauss). Nel caso di campi magnetici superiori, contattateci per un consiglio.

radiazioni

Poiché la testa fredda contiene diverse componenti in plastica, deve essere protetta contro raggi X o radiazioni radioattive. Il massimo livello di radiazione non dovrebbe eccedere 2000 Gy (Gy = Gray; 1 Gy = 100 rad).

vapore acqueo

Nè materiale elettrico non protetto nè cavi devono essere installati sotto la criopompa. Durante il processo di rigenerazione, il vapore acqueo presente nell'aria può condensare sulla superficie esterna della pompa e gocciolare.

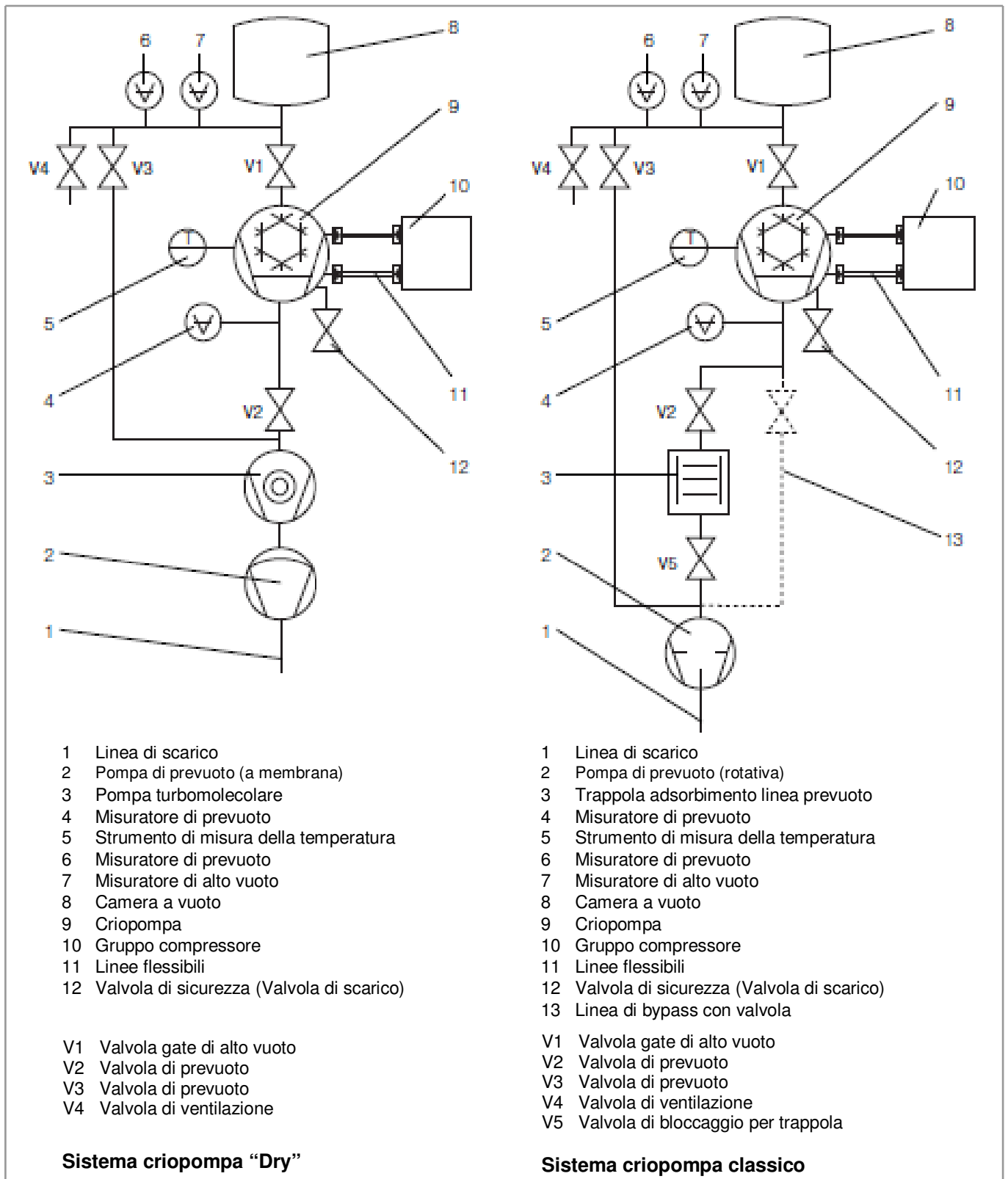



Fig. 3.1 Schema di un sistema criopompa

Installazione

Diodo di silicio
Il diodo di silicio è sensibile ai raggi X o alle radiazioni radioattive. A seconda dell’orientazione di installazione, sono possibili errori di misura ulteriori in presenza di campi magnetici. Vi preghiamo di contattarci per informazioni su sensori alternativi.

3.3 Collegamento della pompa di prevuoto e della valvola di sfogo

La pompa di prevuoto viene utilizzata per evacuare la criopompa fino alla pressione di partenza, per evacuare la camera a vuoto fino alla pressione di raccordo e per rimuovere il gas rilasciato dalla criopompa durante la rigenerazione.

La velocità di pompaggio richiesta per la pompa di prevuoto dipende dalle dimensioni della camera a vuoto e dal tempo di svuotamento desiderato.

Quando si utilizzano pompe a palette rotative, installare una trappola di adsorbimento nella linea fra la criopompa e la pompa di prevuoto.

Saremo lieti di essere di aiuto nella scelta della pompa di prevuoto.

Utilizzare le due valvole di prevuoto V2 e V3 per collegare la pompa di prevuoto alla camera sotto vuoto e alla criopompa. Le valvole V2, V3 e V4 dovrebbero essere installate il più vicino possibile all’involucro della pompa o alla camera a vuoto.

Collegare la porta di scarico della pompa di prevuoto a una linea di scarico.

Attenzione

La pompa di prevuoto può rilasciare gas pericolosi durante la rigenerazione. Per questo motivo lo scarico della pompa di prevuoto deve essere collegato a una linea di scarico adeguata. Anche un gas inerte può essere pericoloso in grandi quantità, se sostituisce l'ossigeno dell'aria che respiriamo.

Trappola di adsorbimento della linea di prevuoto
La dimensione della trappola dipende dalla pompa di prevuoto impiegata.

Tale trappola di adsorbimento sul prevuoto impedisce il riflusso dei vapori di olio dalla pompa di prevuoto alla criopompa.

L'adsorbente nella trappola deve essere rigenerato o ricambiato a intervalli regolari.

Se non è installata alcuna trappola di adsorbimento sul prevuoto, assicurarsi che la valvola di prevuoto V2 si chiuda automaticamente quando la pressione scende al di sotto di $4 \cdot 10^{-2}$ mbar. Sotto tale pressione, possono rifluire vapori di olio dalla pompa di prevuoto alla criopompa.

Se vengono rilasciate grandi quantità di vapore acqueo nel rigenerare la criopompa, si installi una linea di bypass (3.1/13) attorno alla trappola di adsorbimento. Questa linea di bypass impedisce che la trappola diventi satura di vapore acqueo durante la rigenerazione.

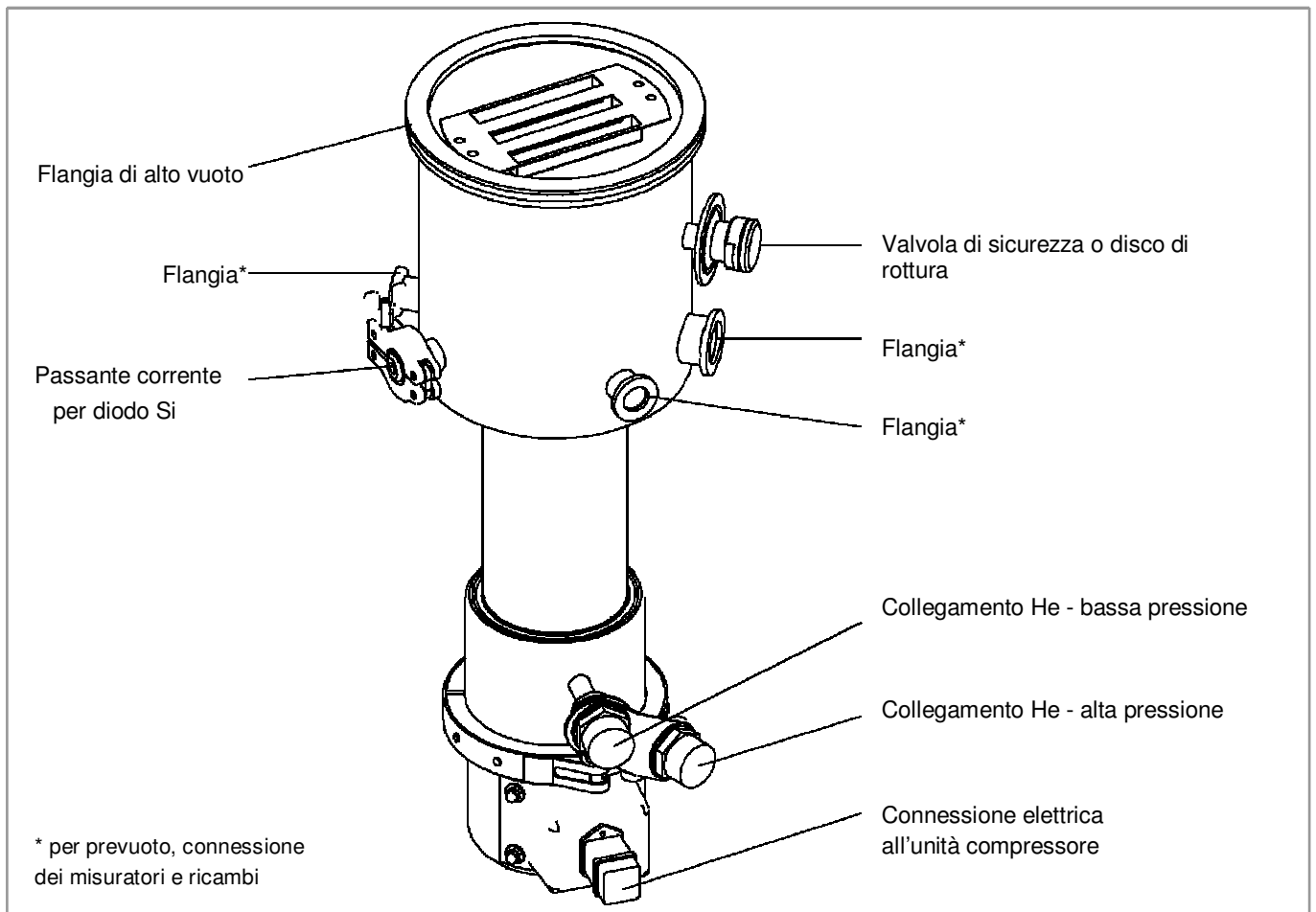



Fig. 3.2 COOLVAC 800 (ISO-K), componenti di collegamento; altri prodotti COOLVAC sono simili

Valvola di sicurezza

Se verranno pompati gas pericolosi, collegare la valvola di sicurezza a una linea di scarico.
Non bloccare mai la valvola di sicurezza.

Attenzione

	Linea Flessibile	Colore	Collegata a	Colore
1.	Alta pressione	rosso	Alta pressione compressore	rosso
2.	Alta pressione	rosso	Alta pressione testa fredda	rosso
3.	Bassa pressione	verde	Bassa pressione testa fredda	verde
4.	Bassa pressione	verde	Bassa pressione compressore	verde

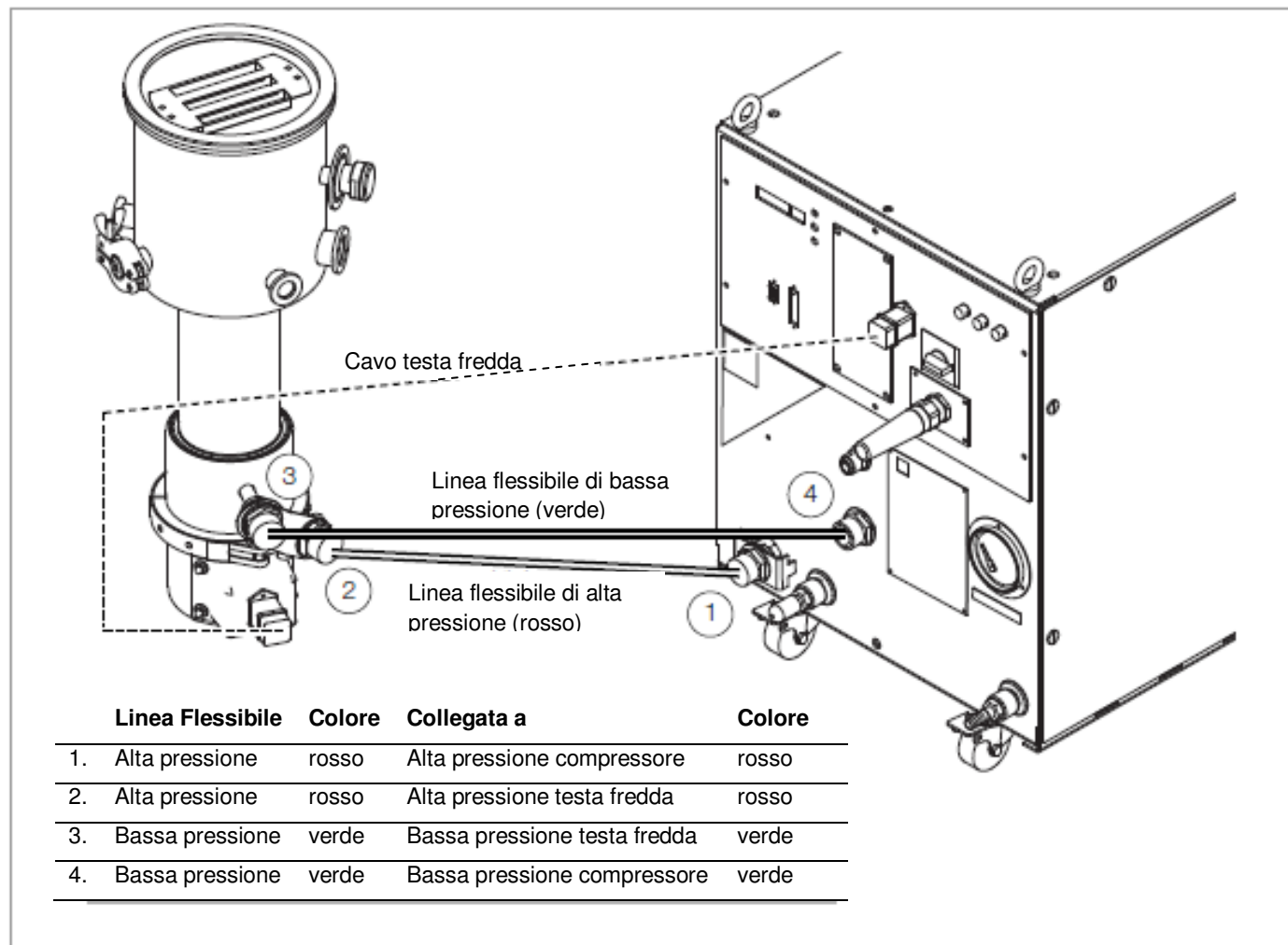



Fig. 3.3 Collegamento dell'unità compressore

3.4 Collegamento dell'unità compressore

Collegare la testa fredda della criopompa al gruppo compressore tramite linee flessibili. Per questo, fare riferimento alle Istruzioni per l'uso del compressore.

Cautela

Non confondere le connessioni ad alta pressione e a bassa pressione, perché ciò potrebbe danneggiare la testa fredda.

Non allentare mai il fissaggio della testa fredda alla pompa nè provare a ruotare la testa fredda. Ciò danneggerebbe la pompa.

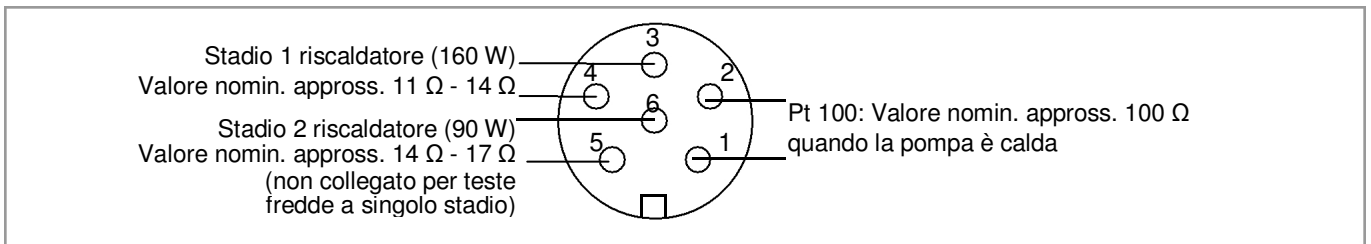



Fig. 3.4 Assegnazione dei pin dei passanti di corrente a 6-poli per riscaldatori e di sensori di temperatura Pt 100 (opzionali)

3.5 Collegamenti elettrici

Cautela

Non allentare mai il fissaggio dei passanti alla pompa, nè provare a ruotare i passanti. Ciò danneggerebbe i cavi di collegamento all'interno della pompa.

Le criopompe COOLVAC sono dotate di diodi di silicio che fanno da sensori di temperatura nei secondi stadi delle teste fredde.

Il range di misura dei diodi di silicio varia da 4 K a 320 K; si veda la Fig. 1.5. Il segnale di misura è estratto da un passante di corrente. Collegare un cavo per il sensore e uno strumento adatto.

A seconda dell’ordine, le criopompe COOLVAC sono dotate di riscaldatori per la rigenerazione con interruttori di temperatura che interrompono la tensione di riscaldamento quando si raggiunge la temperatura massima permessa.

Temperature più elevate possono danneggiare i componenti all'interno della testa fredda. In caso di riscaldamenti frequenti, ad esempio quando si esegue la rigenerazione di routine di una criopompa, limitare le temperature a 30 °C nella fase 1 e a 40 °C (315 K) al 2° stadio.

Non usare mai resistenze elettriche nelle fasi della testa fredda senza un lettore di temperatura o un regolatore di temperatura.

Connettori adatti per i passanti del riscaldatore/Pt 100 sono disponibili per esempio nelle serie di connettori DIN a 6-poli femmina Binder Series 581, voce n. 99-2022-00-06. (www.binder-connector.de)

4 Funzionamento

4.1 Accensione

4.1.1 Portare la criopompa alla sua pressione di partenza

pressione di partenza

Prima di avviare la cripompa, pomparla fino alla sua pressione di partenza.

La pressione di partenza per applicazioni normali è di circa $8 \cdot 10^{-2}$ mbar. Se la pressione di partenza è troppo alta, il tempo di raffreddamento può allungarsi notevolmente o la pompa potrebbe non raggiungere la sua temperatura di funzionamento.

Quando si pompa elio o idrogeno, la pressione di partenza è $<8 \cdot 10^{-3}$ mbar. Se si vogliono raggiungere pressioni nel basso UHV, la pressione di partenza deve essere $< 1 \cdot 10^{-4}$ mbar.

Se una pompa viene messa in servizio per la prima volta o del carbone attivo si è saturato di acqua dall'applicazione, il prevuoto può richedere fino a 12 ore. In tali casi, consigliamo di riscaldare le superfici della pompa durante il prevuoto con i riscaldatori di rigenerazione. Per fare ciò, la temperatura dei criopannelli non deve superare 315 K. Fate funzionare la pompa di prevuoto con la zavorra di gas.

tempo di prevuoto

Per il prevuoto, chiudere la valvola da alto vuoto V1 e le valvole di prevuoto V2 e V3. Pompare la criopompa attraverso la linea di bypass(3.1/13). Chiudere la linea di bypass a circa 1 mbar, aprire la valvola di prevuoto V2 ed evacuare la criopompa attraverso la trappola di adsorbimento (3.1/3); si veda la Fig. 4.1.

Non appena si raggiunge la pressione di partenza, chiudere la valvola V2 e accendere la criopompa come spiegato nella Sezione 4.1.3.

Cautela

Se non è stata installata alcuna trappola di adsorbimento, la valvola di prevuoto V2 deve essere chiusa a una pressione $p < 4 \cdot 10^{-2}$ mbar, poiché potrebbero penetrare dei vapori di olio nella criopompa

Chiudere la valvola di bloccaggio V5.

Aprire la valvola di prevuoto V3 e iniziare ad evacuare la camera a vuoto.

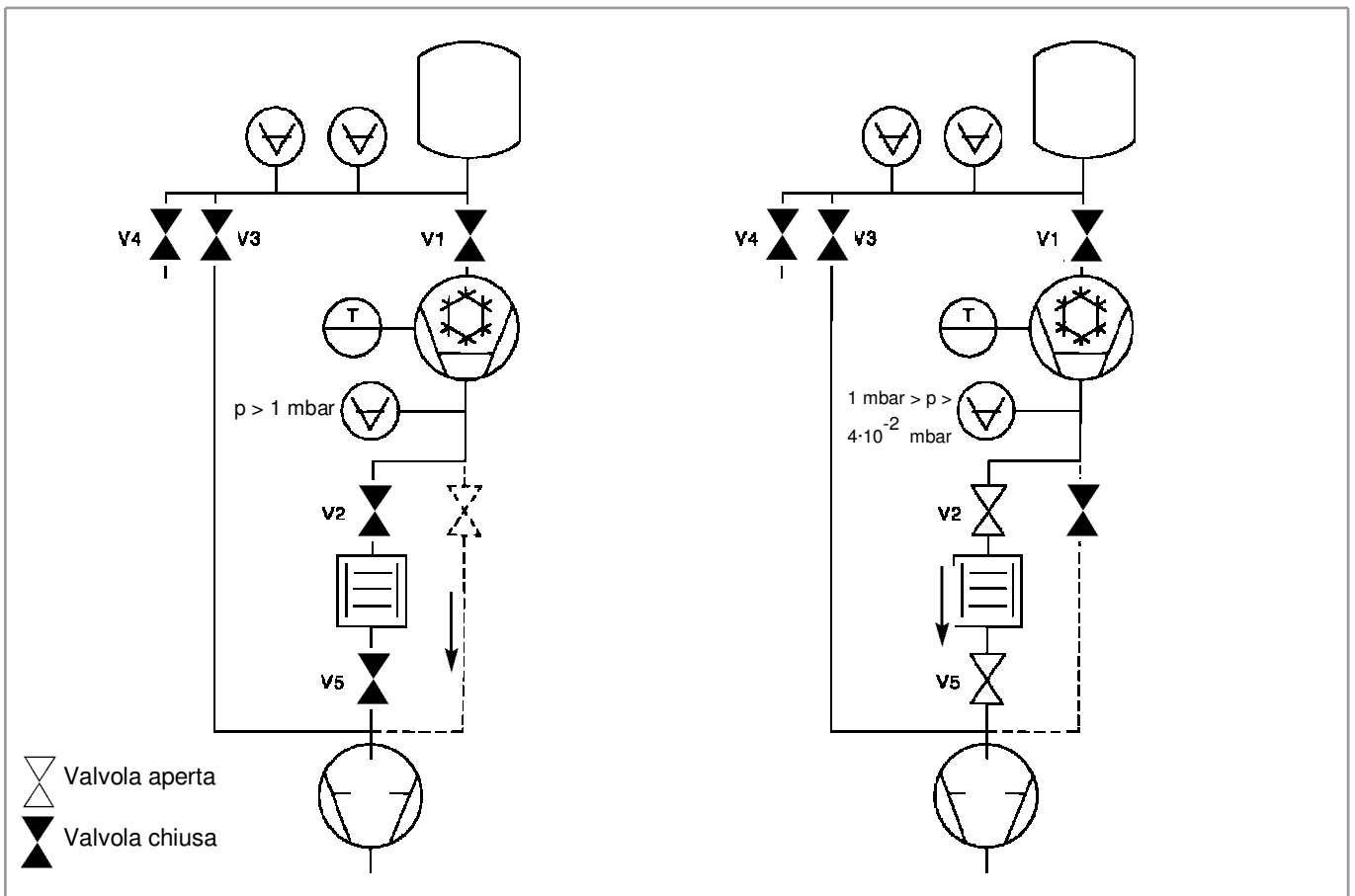



Fig. 4.1 Pompaggio della criopompa; prima e seconda fase

4.1.2 Cottura della camera a vuoto

La cottura (bakeout) è necessaria per raggiungere pressione nel regime UHV.

Cautela

La temperatura in entrambe le fasi della testa fredda non deve superare i 50 °C (122 °F) durante la cottura, quindi le temperature di entrambi gli stadi della testa fredda devono essere monitorate continuamente.

Funzionamento

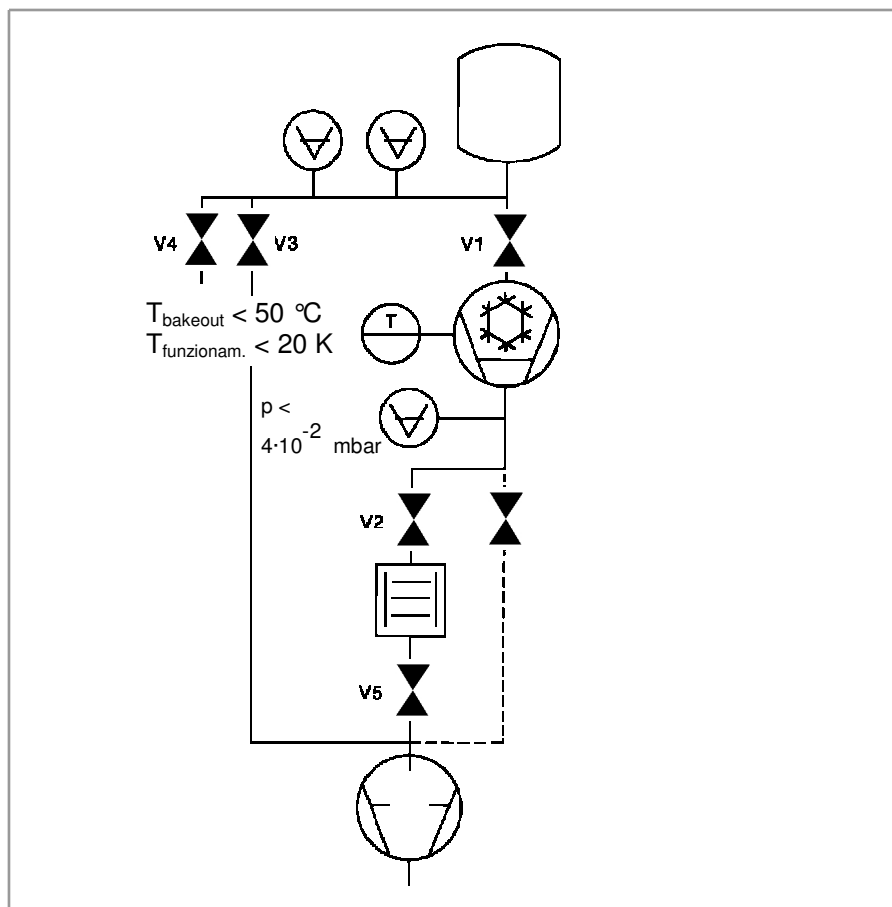



Fig. 4.2 Cottura della camera a vuoto e avviamento della criopompa

4.1.3 Avviamento e raffreddamento della criopompa

Dopo aver raggiunto la pressione di partenza, accendere la criopompa sull'unità del compressore. La valvola di alto vuoto V1 e la valvola di prevuoto V2 devono essere chiuse.

Si consiglia di registrare regolarmente i seguenti dati prima e dopo il raffreddamento:

- Ore di funzionamento del compressore
- Temperatura finale della criopompa
- Lettura della pressione sul compressore
- Tempo di raffreddamento della criopompa

Questi dati sono molto utili per determinare il momento in cui la criopompa deve essere rigenerata e, per la risoluzione dei problemi.

Il tempo di raffreddamento approssimativo per la criopompa è indicato nella sezione 1.3.

La criopompa è pronta per funzionare quando la temperatura del secondo stadio è inferiore a 20 K.

Aprire la valvola di alto vuoto solo dopo che la camera a vuoto ha raggiunto la pressione di crossover; per questo fare riferimento alla Sezione 4.1.4.

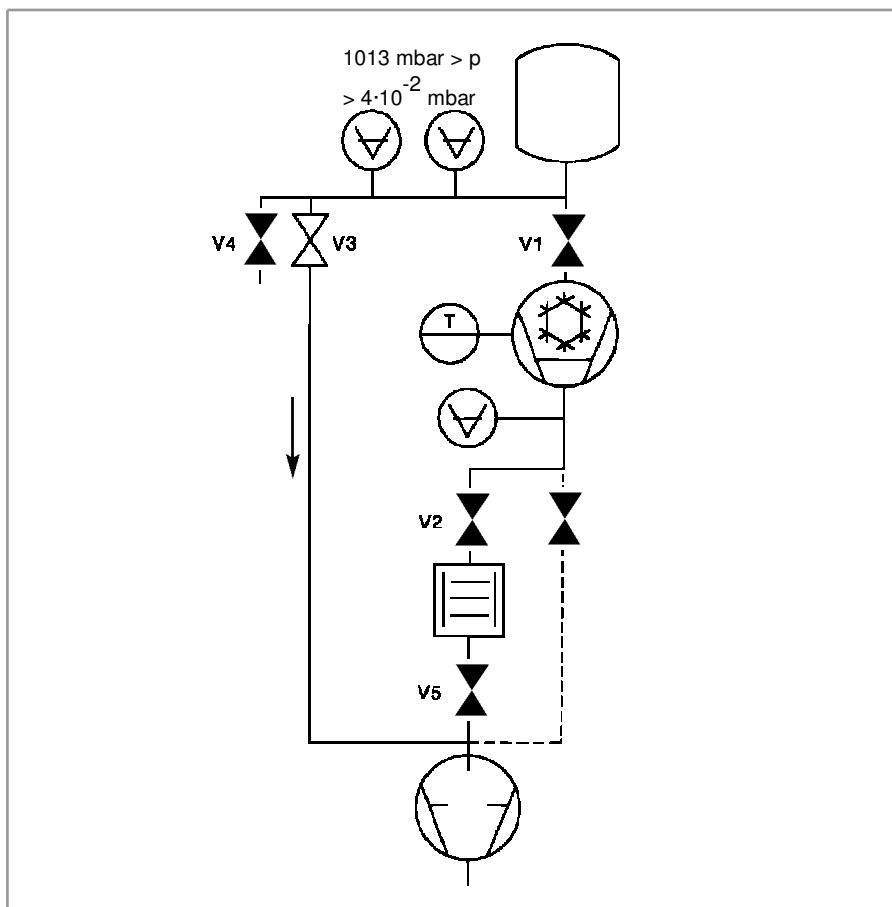



Fig. 4.3 Pre-evacuazione della camera a vuoto

4.1.4 Pre-evacuazione della camera a vuoto e collegamento della criopompa

Pre-evacuare la camera a vuoto aprendo la valvola di prevuoto V3.

Cautela

La V3 dev'essere chiusa finchè non viene raggiunta una pressione pari a $4 \cdot 10^{-2}$ mbar.
Se la valvola V3 è tenuta aperta per un periodo di tempo più lungo e se la pressione scende al di sotto di $4 \cdot 10^{-2}$ mbar, possono rifluire dei vapori di olio dalla pompa di prevuoto alla camera.

Funzionamento

Se occorre evacuare la camera a vuoto, attraverso la pompa di prevuoto, fino a pressioni inferiori a $4 \cdot 10^{-2}$ mbar, è necessario installare una trappola di adsorbimento (3.1/3) tra la camera a vuoto e la pompa di prevuoto.

La valvola di prevuoto V3 può essere chiusa e la valvola di alto vuoto V1 può essere aperta non appena la quantità di gas nella camera a vuoto ha raggiunto la pressione di crossover della criopompa.

Il valore di crossover è la quantità massima di gas nella camera a vuoto che può essere pompato dalla criopompa, senza lasciare che il secondo stadio della criopompa diventi più caldo di 20 K. Se si apre una criopompa verso una camera a vuoto in cui la pressione di crossover non è stata raggiunta, la criopompa si scalderà sopra 20 K e smetterà di pompare.

Spegnere la pompa di prevuoto diversi minuti dopo aver chiuso la valvola di prevuoto V3.

pressione di crossover o di cut-in

La pressione di crossover o di cut-in è la pressione massima nella camera a vuoto alla quale è consentito aprire la valvola di alto vuoto tra criopompa e camera a vuoto. Si deriva dal valore di crossover.

$$p_{co} = \frac{q_{co}}{V}$$

$$\text{Pressione di cut-in} = \frac{\text{Valore di crossover}}{\text{Volume della camera a vuoto}}$$

Esempio: COOLVAC 10 000 collegata a una camera a vuoto da 1000 l.

$$q_{co} = 800 \text{ mbar} \cdot \text{l}$$

$$p_{co} = \frac{800 \text{ mbar} \cdot \text{l}}{1000 \text{ l}}$$

$$p_{co} = 0.8 \text{ mbar}$$

Quindi la pressione nella camera a vuoto da 1000 l non deve superare 0.8 mbar quando viene chiusa la valvola di prevuoto V3 e aperta la valvola di alto vuoto verso la criopompa.

4.2 Funzionamento

Attenzione

Rispettare tutte le istruzioni di sicurezza date all'inizio!

Si ricordi quanto segue durante il funzionamento della criopompa:

valore di crossover

- Non caricare la criopompa oltre il suo valore di crossover, altrimenti si scalda e il gas pompato verrà rilasciato. Dopo un sovraccarico prolungato, la criopompa deve essere riavviata come da Sezione 4.1.
- La pressione nella camera a vuoto durante il funzionamento continuo deve essere inferiore a $5 \cdot 10^{-3}$ mbar.

ossigeno

- Le criopompe standard in cui le superfici della pompa sono ricoperte di carbone attivo non possono pompare grandi quantità di ossigeno puro.

temperatura

- Quando sono pompati azoto, ossigeno e idrocarburi, la temperatura del secondo stadio della testa fredda dovrebbe essere inferiore a 23 K; per l'idrogeno dovrebbe essere inferiore a 18 K.

rigenerazione

- La criopompa deve essere rigenerata quando la temperatura del secondo stadio della testa fredda supera i valori indicati o quando la pressione finale della pompa aumenta.

La vita utile di una criopompa fino a quando sarà necessaria la rigenerazione può essere stimata.

1. Funzionamento a pressione costante
Quando il flusso di gas nella camera a vuoto è mantenuto a un livello costante e quando la pressione di esercizio è mantenuta abbastanza costante, vale quanto segue:

$$t = \frac{C}{S \cdot p}$$

$$\text{Vita utile} = \frac{\text{Capacità}}{\text{Velocità di pompaggio} \cdot \text{pressione di funzionamento}}$$

Esempio: Una COOLVAC 10 000 deve pompare argon a 10^{-4} mbar.

$$C_{Ar} = 9000 \text{ bar} \cdot \text{l}$$

$$S_{Ar} = 47000 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$t = \frac{5500 \text{ bar} \cdot \text{l}}{8400 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot 10^{-4} \text{ mbar}}$$

$$t = \frac{5500 \text{ bar} \cdot \text{l} \cdot \text{s}}{8{,}400 \text{ l} \cdot 10^{-4} \cdot 10^{-3} \text{ bar}}$$

$$t = 6547619 \text{ s} = 76 \text{ giorni}$$

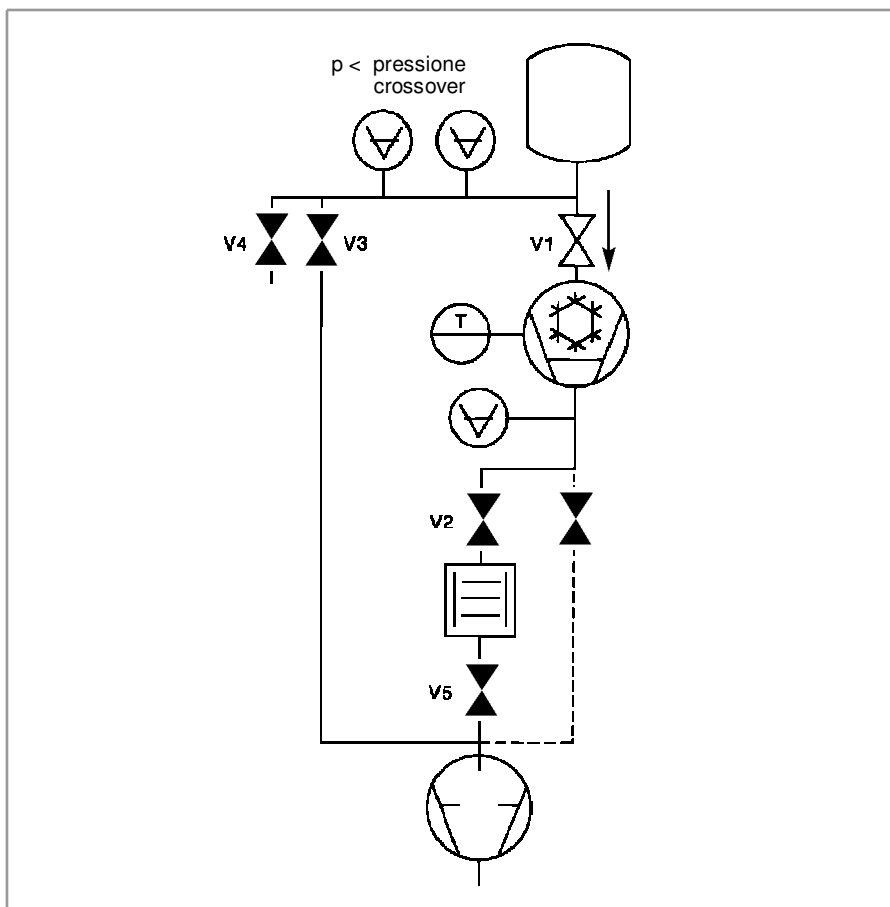



Fig. 4.4 Funzionamento

2. Funzionamento ciclico
Quando la camera a vuoto viene pompata a partire dal valore di crossover fino alla pressione finale di ciascun caso, si applica quanto segue:

$$n = \frac{C}{q_{co}}$$

$$\text{Numero di cicli} = \frac{\text{Capacità}}{\text{Valore di crossover}}$$

Esempio: Una COOLVAC 10 000 pompa argon da una camera a vuoto, a partire dal valore di crossover ogni volta fino alla pressione finale (si veda la Sezione 4.1.4: per esempio, una camera a vuoto da 1000 litri e 0.8 mbar per ogni volta)

$$n = \frac{5500 \text{ bar·l}}{800 \text{ mbar·l}}$$

$$n = \frac{5500 \text{ bar·l}}{800 \cdot 10^{-3} \text{ bar·l}}$$

$$n = 6875$$

4.3 Rigenerazione

pompe ad accumulo di gas

Poichè le criopompe sono pompe ad accumulo di gas, il gas che viene accumulato e conservato nella pompa deve essere rimosso di volta in volta. Questo processo è denominato rigenerazione.

Una criopompa deve essere rigenerata quando:

- la temperatura nel secondo stadio della testa fredda aumenti per un periodo di tempo più lungo del solito (> 5 min) sopra i 20 K o
- aumenta la pressione massima raggiungibile nella camera a vuoto o
- nel caso di tempi di evacuazione prolungati.

Si consiglia di rigenerare preventivamente la criopompa a intervalli regolari. La lunghezza degli intervalli deve essere valutata caso per caso; due metodi di valutazione sono riportati nella Sezione 4.2.

metodi di rigenerazione

Per rigenerare la criopompa occorre riscaldarla fino a temperatura ambiente. Ci sono quattro modi per farlo:

- riscaldamento senza supporto esterno
- immissione di gas secco per sostenere il riscaldamento
- purificazione della pompa con gas caldo
- riscaldamento con riscaldatori elettrici

Se i gas che vengono pompati non presentano pericoli durante il riscaldamento si consiglia la rigenerazione elettrica, perché questo è il metodo più veloce e più efficace e perché il carbone attivo sulle superfici della pompa non viene saturato da vapore acqueo.

durata

La durata di una rigenerazione dipende dalle dimensioni della pompa e da quantità e tipo di gas pompato. Essa deve essere determinata volta per volta per ciascuna applicazione facendo delle prove.

Attenzione

Durante la rigenerazione, rispettare tutte le norme di sicurezza!

Funzionamento

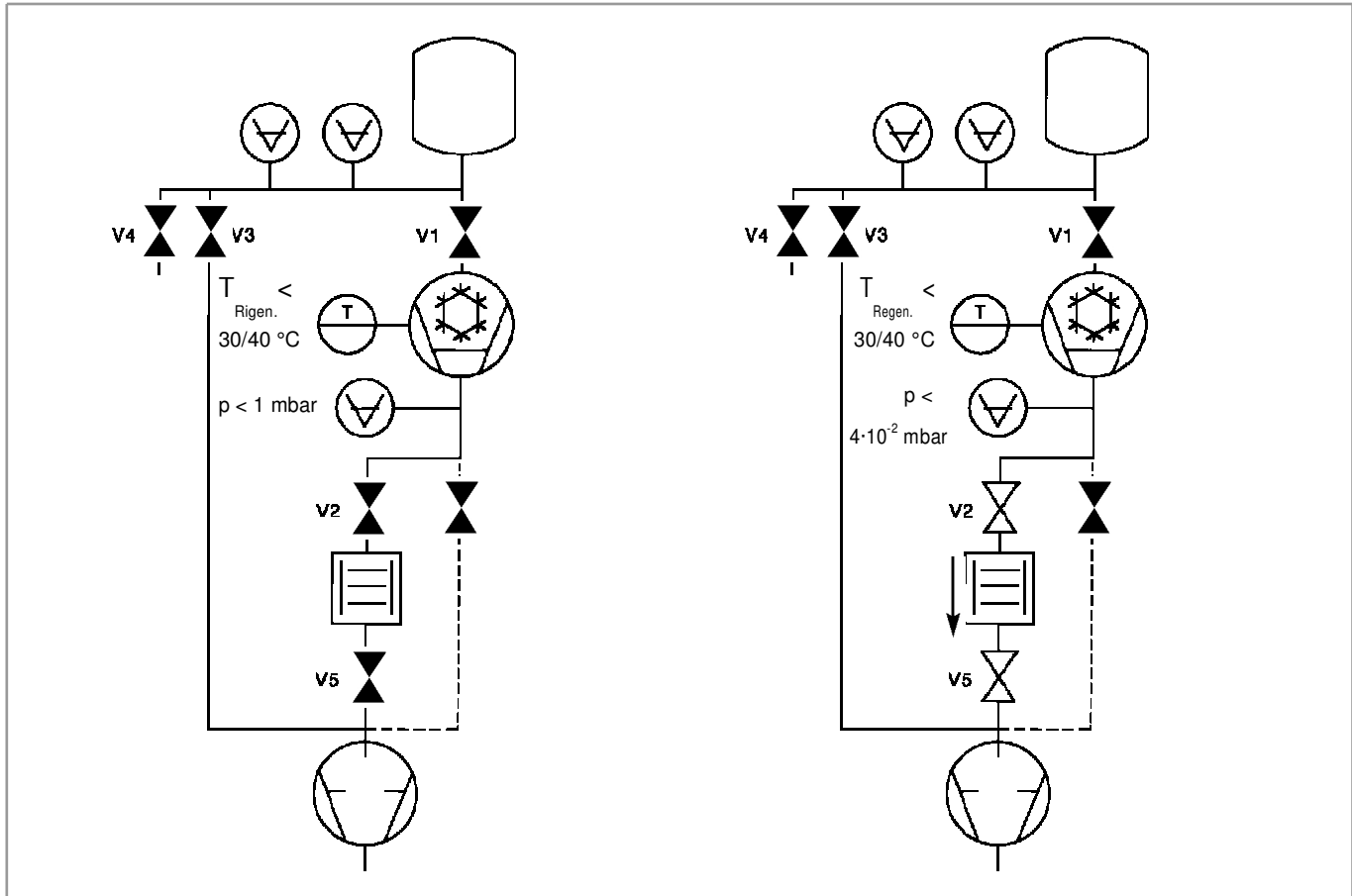



Fig. 4.5 Rigenerazione; prima e seconda fase

Chiudere la valvola di alto vuoto V1.

Spegnere la criopompa sull'unità compressore.

Cautela

La temperatura massima ammissibile sulle superfici della pompa è di 50 °C (122 ° F). In caso di riscaldamento frequente, come avviene durante la rigenerazione, limitare la temperatura a 30 °C (86 °F) nel primo stadio e a 40 °C (104 °F) nel secondo stadio.

Accendere la pompa di prevuoto, ma mantenere la valvola V2 chiusa.

La pressione nella criopompa aumenta a causa del desorbimento di gas. Quando raggiunge 1 mbar, aprire la valvola di prevuoto V2 e la valvola di bloccaggio V5.

max. pressione nella pompa

La pressione nella criopompa non deve superare i 1100 mbar. A pressioni maggiori, la valvola di sicurezza si apre.

Nella COOLVAC 800 BL UHV si rompe invece il disco di rottura (a circa 1500 mbar) e va quindi sostituito.

vapore acqueo

Quando si libera vapore acqueo durante il processo di rigenerazione, la pompa di prevuoto deve funzionare con la zavorra d'aria. Il vapore acqueo si libera in quasi tutti i sistemi, a eccezione dei sistemi UHV puri.

Non appena la pompa raggiunge una pressione inferiore a $4 \cdot 10^{-2}$ mbar a temperatura ambiente, la rigenerazione è stata completata. Per le applicazioni UHV, occorre raggiungere una pressione di circa 10^{-4} mbar. Chiudere le valvole V2 e V5 e spegnere la pompa di prevuoto.

Accendere la criopompa sull'unità del compressore.

La criopompa è pronta per il funzionamento quando la temperatura nel secondo stadio delle teste fredde è ≤ 20 K.

4.4 Spegnimento

rigenerare

La criopompa deve essere rigenerata prima di spegnerla; per i dettagli si veda la Sezione 4.3.

non aprire la pompa

Non esporre la criopompa alla pressione atmosferica fino a quando non raggiunge almeno la temperatura ambiente. Questo impedisce che i criopannelli di carbone adsorbano acqua.

Quando la criopompa viene tenuta spenta per un periodo di tempo lungo, dovrebbe essere lasciata alla pressione di prevuoto o riempita a 1000 mbar con azoto secco o argon. Le linee flessibili che la collegano all'unità compressore non devono essere staccate.

4.4.1 Procedure durante brevi interruzioni, per esempio in mancanza di energia elettrica

Durante le interruzioni di funzionamento, la criopompa si riscalda e i gas pompati vengono rilasciati. Se questo provoca un aumento della pressione della criopompa al di sopra la sua pressione iniziale (circa $8 \cdot 10^{-2}$), la criopompa non può più raggiungere la temperatura di esercizio. Occorrerà quindi rigenerarla.

Quanto tempo una criopompa possa rimanere spenta senza che la pressione diventi troppo alta dipende dalla temperatura di esercizio e dal tipo e quantità di gas pompato. Quando si pompa azoto, una criopompa con una temperatura di esercizio di 14 K può restare spenta per circa 5 minuti.

4.5 Dismissione dal servizio

Spegnere la pompa come descritto nella Sezione 4.4.

lasciare che la testa fredda si riscaldi

Lasciare che la testa fredda si riscaldi prima di staccare le linee flessibili.

Se si allentano le linee flessibili con la testa fredda a basse temperature si può causare una perdita di elio.

Attenzione

Il distacco delle linee flessibili con la testa fredda a bassa temperatura può, durante il riscaldamento, portare a un aumento della pressione al di là della pressione di esercizio ammissibile di 28 bar (406 psig; 2.8 MPa). Tutti i giunti autosigillanti che non sono in uso devono essere dotati di tappi di protezione.

5 Manutenzione

trappola di adsorbimento Rigenerare o sostituire regolarmente l'adsorbente nella trappola di adsorbimento di prevuoto. Per questo si rimanda alle Istruzioni d'uso della trappola di adsorbimento.

dislocatore Si consiglia di sostituire l'intero dislocatore del rigeneratore nella testa fredda dopo 9000 ore di funzionamento.

Questa operazione può essere effettuata solo da Oerlikon Leybold Vacuum Service o da personale adeguatamente addestrato.

Oerlikon Leybold Vacuum ha corsi pratici per la manutenzione, la riparazione e la risoluzione dei problemi di criopompe e altri componenti criotecnici. Ulteriori dettagli sono disponibili su richiesta.

Attenzione

Lavori di manutenzione eseguiti non correttamente sono un pericolo per la sicurezza, la durata di servizio e la funzionalità e possono invalidare la garanzia.

5.1 Service di Oerlikon Leybold Vacuum

Contaminazione Ogni volta che si inviano attrezzature, indicare se il materiale è contaminato o è privo di sostanze che potrebbero rappresentare un rischio per la salute. Se è contaminato, specificare esattamente quali sono le sostanze coinvolte. È necessario utilizzare il modulo che abbiamo preparato a questo scopo.

Modulo Una copia del modulo è stato riprodotto alla fine di queste istruzioni: "Dichiarazione di contaminazione per compressori, pompe da vuoto e componenti". (in inglese: “Declaration of Contamination for Compressors, Vacuum Pumps and Components”). Un'altra forma idonea è disponibile su internet: www.oerlikon.com → Oerlikon Leybold Vacuum → Documentation → Download Documents.

Allegare il modulo al materiale o racchiuderlo con l'apparecchiatura.

Questa dichiarazione circa il tipo di contaminazione è necessaria per soddisfare i requisiti di legge e per la protezione dei nostri dipendenti.

Saremo obbligati a rispedire al mittente qualsiasi attrezzatura che non sia accompagnata da una dichiarazione di contaminazione.

6 Risoluzione dei problemi

Sintomo	Possibile causa	Azione correttiva consigliata	Sezione di riferimento*
1 La temperatura dei criopannelli è troppo alta o il raffreddamento richiede troppo tempo	La criopompa è saturata di gas.	Rigenerare la criopompa.	4.3
	La pressione iniziale o il valore della pressione di crossover/cut-in erano troppo elevati.	Produrre un prevuoto adeguato sia nella pompa sia nella camera a vuoto.	4.1
	Dislocatore logoro. Come misura preventiva, il dislocatore va sostituito ogni 9000 ore di funzionamento.	Sostituire il dislocatore.	Service / 5
	Il gas elio è contaminato.	Purificare il sistema a elio. Pulire il compressore, la testa fredda e le linee flessibili.	Service / 5
	La pressione di elio è troppo bassa.	Aggiungere elio all'unità compressore.	Istruzioni per l'uso unità compressore.
	Lettura errata della temperatura.	Controllare letture con un altro termometro. Controllare la taratura del diodo di silicio.	
	Il sistema o la criopompa hanno sviluppato una fuga.	Trovare la fuga e sigillarla.	
	I criopannelli, il deflettore o lo scudo per la radiazione termica sono contaminati.	Pulire i criopannelli, il deflettore e lo scudo per la radiazione termica.	
	Il motore della testa fredda non funziona correttamente.	Vedere sintomo 2.	
	Le linee flessibili non sono state collegate correttamente.	Collegare correttamente le linee flessibili. Collegare la connessione di alta pressione del compressore alla connessione ad alta pressione sulla criopompa. Collegare le connessioni di bassa pressione tra di loro.	Istruzioni per l'uso unità compressore.
	La criopompa è stata sovraccaricata termicamente da radiazione termica proveniente dalla camera a vuoto.	Schermare la radiazione termica proveniente dalla camera a vuoto.	
	Temperatura ambiente troppo alta.	Abbassare la temperatura ambiente in prossimità della criopompa sotto 40 °C (104 °F).	
	Adsorbitore saturo sull'unità del compressore.	Sostituire l'adsorbitore, e pulire la testa fredda, se necessario.	Istruzioni per l'uso unità compressore/ Service
	Il compressore è troppo piccolo per la criopompa.	Azionare la criopompa collegandola all'unità compressore consigliata.	1.4 / 3.4

* si veda la Sezione indicata

Risoluzione dei problemi

Sintomo	Possibile causa	Azione correttiva consigliata	Sezione di riferimento*
2 La testa fredda funziona in modo irregolare o è troppo rumorosa.	Il circuito dell'elio è contaminato.	Purificare il sistema a elio. Pulire il compressore, la testa fredda e le linee flessibili.	Service / 5
	Dislocatore o valvola di controllo logori. Come misura preventiva, il dislocatore va sostituito ogni 9000 ore di funzionamento.	Sostituire o pulire il dislocatore.	Service / 5
	Motore della testa fredda difettoso o non correttamente collegato.	Sostituire il motore della testa fredda o collegarlo correttamente.	Service / 5
	Pressione dell'elio troppo elevata.	Far uscire un po' di elio dal compressore.	Istruzioni per l'uso unità compressore.
	Campo magnetico esterno oltre 30 mT.	Schermare il campo magnetico.	
3 L'unità compressore si spegne da sola.	Vedere istruzioni per l'uso dell'unità compressore.		
4 La pressione finale della criopompa è troppo elevata.	Temperatura dei criopannelli troppo elevata.	Vedere sintomo 1.	
	Il sistema o la criopompa hanno sviluppato una fuga.	Trovare la fuga e sigillarla.	
	Degassaggio superfici all'interno del sistema.	Cuocere il sistema.	4.1.2
	Criopompa contaminata da vapori d'olio.	Pulire la criopompa. Sostituire i criopannelli se il carbone attivo è contaminato da vapori di olio. Installare una trappola di adsorbimento o cambiare l'adsorbente.	Service / 5 / 3.3
	Funzionamento irregolare testa fredda.	Vedere sintomo 2.	
	I dischi di indio nella criopompa sono stati danneggiati dal surriscaldamento durante la rigenerazione o il bakeout. (I dischi di indio sono necessari per il contatto tra i criopannelli e lo schermo per la radiazione termica.)	Riparare la criopompa.	Service / 5
	Criopompa saturata di gas.	Rigenerare la criopompa.	4.3
	Primo stadio di temperatura troppo basso.	Usare i riscaldatori del 1° stadio per mantenere la temp. del 1 ° stadio tra 65 K e 100 K.	4.2
5 Il prevuoto della criopompa richiede troppo tempo.	Le superfici di carbone attivo sono sature di vapore acqueo.	Riscaldare i criopannelli durante il prevuoto.	
	Valvola di sfogo con perdita	Pulire la valvola o sostituirla.	
	Il sistema o la criopompa hanno sviluppato una fuga.	Trovare la fuga e sigillarla.	
	La velocità di pompaggio della pompa di prevuoto è insufficiente.	Usare pompa di prevuoto più grande.	3.3

7 Smaltimento dei rifiuti

Contaminazione

L’attrezzatura può essere stata contaminata dal processo o da influenze ambientali. In questo caso il materiale deve essere decontaminato secondo le norme vigenti. Offriamo questo servizio a prezzi fissi. Ulteriori dettagli sono disponibili su richiesta.

Attenzione

Le parti contaminate possono essere dannose per la salute e l'ambiente. Prima di cominciare qualsiasi lavoro, verificare per prima cosa se qualche parte sia stata contaminata. Rispettare le norme rilevanti e adottare le necessarie precauzioni quando si maneggiano pezzi contaminati.

Separare i componenti puliti a seconda del materiale e smaltirli di conseguenza. Noi offriamo questo servizio. Ulteriori dettagli sono disponibili su richiesta.

Se ci inviate una qualsiasi attrezzatura, osservare le norme descritte nella Sezione 5.1 “Oerlikon Leybold Vacuum service”.

Dichiarazione CE di conformità

nel senso della direttiva CEE sulle macchine 98/37/CE, allegato II B

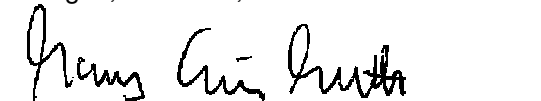
We, the Leybold Vacuum GmbH, declare herewith that the product listed below, on the basis of its design and engineering as well as in the embodiment which we have placed on the market, complies with the applica-ble safety and health requirements set forth in EC guidelines.

The protection aims of the EMC Guidelines, 89/336/EEC, can only be attained when properly using Leybold components like compressors, controllers and cables.

At the same time we herewith certify conformity with EEC Directive on Low-Voltages 73/23/EEC.

When operating with pressurized components like Helium pressure lines, gas distributors or compressors, the basic safety requirements of the EC directives must be observed. This includes attentive reading and observation of all operating instructions of the Leybold system components used.

This declaration becomes invalid if modifications are made to the products without consultation with us.

Designation: Cryopump

Model: COOLVAC 800 BL (BasicLine)

Part Nos.: 844160V1002 (CF)
844160V1006 (ISO-K)
844160V9002 (UHV)

Applicable, harmonized standards:

- EN 292-1 and -2 Machinery safety
- EN 1012-1 and -2 Safety requirements for compressors and vacuum pumps
- EN 60204-1 Electrical equipment for machinery

Cologne, March 15, 2004

Marcus Eisenhuth
Vice-President
Head of Product Development

Cologne, March 15, 2004

Hans Wischott
R&D Cryotechnologies
Mechanical Design

LV PD44 –0216 –01.03.04 –GA-Erklärung –englisch Coolvac BL

vacuum Leybold

Leybold Vacuum GmbH
Bonner Strasse 498 (Bayenthal)
D-50968 Cologne
Phone: ++49 (0)221 347-0
Fax: ++49 (0)221 347-1250
documentation@leybold.com

www.leybold.com

Declaration of Contamination of Compressors, Vacuum Pumps and Components

The repair and / or servicing of compressors, vacuum pumps and components will be carried out only if a correctly completed declaration has been submitted. **Non-completion will result in delay**. The manufacturer can refuse to accept any equipment without a declaration.

A separate declaration has to be completed for each single component.

This declaration may be completed and signed only by authorised and qualified staff.

Customer/Dep./Institute: ______________________________

____

Address ______________________________

____

Person to contact: ______________________________

Phone: ____________ Fax: ____________

End user: ______________________________

Reason for return ☒ **applicable please mark**

❑ **Repair** ❑ chargeable ❑ warranty

❑ **Exchange** ❑ chargeable ❑ warranty

❑ exchange already arranged / received

Return only: ❑ rent ❑ loan ❑ for credit

Calibration: ❑ DKD ❑ Factory calibration

❑ Quality test certificate DIN 55350-18-4.2.1

A. Description of the Leybold product

Material description: ______________________________

Catalog number: ______________________________

Serial number: ______________________________

Type of oil (Forevacuum pumps): ______________________________

Failure description: ______________________________

____

Additional parts: ______________________________

Application Tool: ______________________________

Application Process: ______________________________

B. Condition of the equipment

	No[1]	Yes	No
1. Has the equipment been used[1]	❑	❑	→
2. Drained (Product/service fluid)		❑	❑
3. All openings sealed airtight		❑	
4. Purged		❑	❑

If yes which cleaning agent: ______________________________

and which method of cleaning: ______________________________

[1] if answered with "No" go to **D**.

Contamination:	No[1]	Yes
toxic	❑	❑
corrosive	❑	❑
flammable	❑	❑
explosive[2]	❑	❑
radioactive[2]	❑	❑
microbiological[2]	❑	❑
other harmful substances	❑	❑

C. Description of processed substances (Please fill in absolutely)

1. What substances have come into contact with the equipment:

Trade name and / or chemical term of service fluids and substances processed, properties of the substances; According to safety data sheet (e.g. toxic, inflammable, corrosive, radioactive)

Tradename: Chemical name:

a) ______________________________

b) ______________________________

c) ______________________________

d) ______________________________

	No	Yes
2. Are these substances harmful?	❑	❑
3. Dangerous decomposition products when heated?	❑	❑

If yes, which? ______________________________

[2] **Components contaminated by microbiological, explosive or radioactive products/substances will not be accepted without written evidence of decontamination.**

D. Legally binding declaration

I / we hereby declare that the information supplied on this form is accurate and sufficient to judge any contamination level.

Name of authorised person (block letters): ______________________________

Date ____________ Signatur of authorised person ______________________________

firm stamp

17200001_002_00

Sales and Service

Germany

Oerlikon
Leybold Vacuum GmbH
Bonner Strasse 498
D-50968 Cologne
Phone: +49-(0)221-347 1234
Fax: +49-(0)221-347 1245
sales.vacuum@oerlikon.com
www.oerlikon.com

Oerlikon
Leybold Vacuum GmbH
Sales Area North/Northeast
Branch Office Berlin
Industriestrasse 10b
D-12099 Berlin
Phone: +49-(0)30-435 609 0
Fax: +49-(0)30-435 609 10
sales.vacuum.bn@oerlikon.com

Oerlikon
Leybold Vacuum GmbH
Sales Area South/Southwest
Branch Office Munich
Sendlinger Strasse 7
D-80331 Munich
Phone: +49-(0)89-357 33 9-10
Fax: +49-(0)89-357 33 9-33
sales.vacuum.mn@oerlikon.com
service.vacuum.mn
@oerlikon.com

Oerlikon
Leybold Vacuum GmbH
Sales Area West & Benelux
Branch Office Cologne
Bonner Strasse 498
D-50968 Cologne
Phone: +49-(0)221-347 1270
Fax: +49-(0)221-347 1291
sales.vacuum.kn@oerlikon.com

Oerlikon
Leybold Vacuum GmbH
Service Competence Center
Emil-Hoffmann-Strasse 43
D-50996 Cologne-Suerth
Phone: +49-(0)221-347 1439
Fax: +49-(0)221-347 1945
service.vacuum.kn@oerlikon.com

Oerlikon
Leybold Vacuum GmbH
Mobil Customer Service
Emil-Hoffmann-Strasse 43
D-50996 Cologne-Suerth
Phone: +49-(0)221-347 1765
Fax: +49-(0)221-347 1944
service.vacuum.kn@oerlikon.com

Oerlikon
Leybold Vacuum
Dresden GmbH
Zur Wetterwarte 50, Haus 304
D-01109 Dresden
Service:
Phone: +49-(0)351-88 55 00
Fax: +49-(0)351-88 55 041
info.vacuum.dr@oerlikon.com

Europe

Belgium

Oerlikon
Leybold Vacuum Nederland B.V.
Belgisch bijkantoor
Leuvensesteenweg 542-9A
B-1930 Zaventem
Sales:
Phone: +32-2-711 00 83
Fax: +32-2-720 83 38
sales.vacuum.zv@oerlikon.com
Service:
Phone: +32-2-711 00 82
Fax: +32-2-720 83 38
service.vacuum.zv@oerlikon.com

France

Oerlikon
Leybold Vacuum France S.A.
7, Avenue du Québec
Z.A. Courtaboeuf 1 - B.P. 42
F-91942 Courtaboeuf Cedex
Sales and Service:
Phone: +33-1-69 82 48 00
Fax: +33-1-69 07 57 38
sales.vacuum.or@oerlikon.com

Oerlikon
Leybold Vacuum France S.A.
Valence Factory
640, Rue A. Bergès - B.P. 107
F-26501 Bourg-lès-Valence Cedex
Phone: +33-4-75 82 33 00
Fax: +33-4-75 82 92 69
info.vacuum.vc@oerlikon.com

Great Britain

Oerlikon
Leybold Vacuum UK Ltd.
Unit 2
Silverglade Business Park
Leatherhead Road
UK-Chessington, Surrey KT9 2QL
Sales:
Phone: +44-13-7273 7300
Fax: +44-13-7273 7301
sales.vacuum.ln@oerlikon.com
Service:
Phone: +44-20-8971 7030
Fax: +44-20-8971 7003
service.vacuum.ln@oerlikon.com

Italy

Oerlikon
Leybold Vacuum Italia S.p.A.
8, Via Trasimeno
I-20128 Milano
Sales:
Phone: +39-02-27 22 31
Fax: +39-02-27 20 96 41
sales.vacuum.mi@oerlikon.com
Service:
Phone: +39-02-27 22 31
Fax: +39-02-27 22 32 17
service.vacuum.mi@oerlikon.com

Netherlands

Oerlikon
Leybold Vacuum Nederland B.V.
Proostwetering 24N
NL-3543 AE Utrecht
Sales and Service:
Phone: +31-(30) 242 6330
Fax: +31-(30) 242 6331
sales.vacuum.ut@oerlikon.com
service.vacuum.ut@oerlikon.com

Spain

Oerlikon
Leybold Vacuum Spain, S.A.
C/. Huelva, 7
E-08940 Cornellà de Llobregat
(Barcelona)
Sales:
Phone: +34-93-666 46 16
Fax: +34-93-666 43 70
sales.vacuum.ba@oerlikon.com
Service:
Phone: +34-93-666 49 51
Fax: +34-93-685 40 10
service.vacuum.ba@oerlikon.com

Sweden

Oerlikon
Leybold Vacuum Scandinavia AB
Box 9084
SE-40092 Göteborg
Sales and Service:
Phone: +46-31-68 84 70
Fax: +46-31-68 39 39
info.vacuum.gt@oerlikon.com
Visiting/delivery address:
Datavägen 57B
SE-43632 Askim

Switzerland

Oerlikon
Leybold Vacuum Schweiz AG
Leutschenbachstrasse 55
CH-8050 Zürich
Sales:
Phone: +41-44-308 40 50
Fax: +41-44-302 43 73
sales.vacuum.zh@oerlikon.com
Service:
Phone: +41-44-308 40 62
Fax: +41-44-308 40 60
service.vacuum.zh@oerlikon.com

America

USA

Oerlikon
Leybold Vacuum USA Inc.
5700 Mellon Road
USA-Export, PA 15632
Phone: +1-724-327-5700
Fax: +1-724-325-3577
info.vacuum.ex@oerlikon.com
Sales:
Eastern & Central time zones
Phone: +1-724-327-5700
Fax: +1-724-333-1217
Pacific, Mountain, Alaskan &
Hawaiian time zones
Phone: +1-480-752-9191
Fax: +1-480-752-9494
Service:
Phone: +1-724-327-5700
Fax: +1-724-325-3577

Latin America

Oerlikon
Leybold Vacuum USA Inc.
Brazilian Office
Av. Dória 360 cj. 12 Campo Belo
04635-070 São Paulo SP BRAZIL
Sales:
Phone: +55 11-3554 3117
Fax: +55 11-3554 3117
Nelson.Batistucci@oerlikon.com

Asia

P.R. China

Oerlikon
Leybold Vacuum (Tianjin)
International Trade Co. Ltd.
Beichen Economic
Development Area (BEDA),
No.8 Western Shuangchen Road
Tianjin 300400
China
Sales and Service:
Phone: +86-22-2697 0808
Fax: +86-22-2697 4061
Fax: +86-22-2697 2017
sales.vacuum.tj@oerlikon.com
service.vacuum.tj@oerlikon.com

Oerlikon
Leybold Vacuum
(Tianjin) Co. Ltd.
Beichen Economic
Development Area (BEDA),
No.8 Western Shuangchen Road
Tianjin 300400
China
Sales and Service:
Phone: +86-22-2697 0808
Fax: +86-22-2697 4061
Fax: +86-22-2697 2017
info.vacuum.tj@oerlikon.com
service.vacuum.tj@oerlikon.com

Oerlikon
Leybold Vacuum (Tianjin)
International Trade Co. Ltd.
Shanghai Branch:
Add: No.33
76 Futedong San Rd.
Waigaoqiao FTZ
Shanghai 200131
China
Sales and Service:
Phone: +86-21-5064-4666
Fax: +86-21-5064-4668
info.vacuum.sh@oerlikon.com
service.vacuum.tj@oerlikon.com

Oerlikon
Leybold Vacuum (Tianjin)
International Trade Co. Ltd.
Guangzhou Office and
Service Center
1st F, Main Building
Science City Plaza,
No.111 Science Revenue,
Guangzhou Science City
(GZSC) 510663, Guangzhou,
China
Sales:
Phone: +86-20-8723-7873
Phone: +86-20-8723-7597
Fax: +86-20-8723-7875
info.vacuum.gz@oerlikon.com
service.vacuum.tj@oerlikon.com

Oerlikon
Leybold Vacuum (Tianjin)
International Trade Co. Ltd.
Beijing Branch:
1-908, Beijing Landmark Towers
8 North Dongsanhuan Road
Chaoyang District
Beijing 100004
China
Sales:
Phone: +86-10-6590-7622
Fax: +86-10-6590-7607
sales.vacuum.bj@oerlikon.com

India

Oerlikon
Leybold Vacuum India Pvt Ltd.
EL-22, J Block
MIDC Bhosari
Pune 411026
India
Sales and Service:
Phone: +91-20-3061 60000
Fax: +91-20-2712 1571
sales.vacuum.pu@oerlikon.com
service.vacuum.pu@oerlikon.com

Japan

Oerlikon
Leybold Vacuum
Japan Co., Ltd.
Headquarter
23-3, Shin-Yokohama
3-chome
Tobu A.K. Bldg. 4th Floor
Kohoku-ku
Yokohama-shi 222-0033
Sales:
Phone: +81-45-471-3330
Fax: +81-45-471-3323
info.vacuum.yh@oerlikon.com
sales.vacuum.yh@oerlikon.com

Oerlikon
Leybold Vacuum
Japan Co., Ltd.
Osaka Sales Office
5-13, Kawagishi-machi
Suita-chi
Osaka 564-0037
Phone: +81-6-6393-5211
Fax: +81-6-6393-5215
info.vacuum.os@oerlikon.com
sales.vacuum.os@oerlikon.com

Oerlikon
Leybold Vacuum
Japan Co., Ltd.
Tsukuba Technical Service Center
Kogyo Danchi
21, Kasuminosato,
Ami-machi, Inashiki-gun
Ibaraki-ken, 300-0315
Service:
Phone: +81-298 89 2841
Fax: +81-298 89 2838
info.vacuum.iik@oerlikon.com
sales.vacuum.iik@oerlikon.com

Korea

Oerlikon
Leybold Vacuum Korea Ltd.
3F. Jellzone 2 Tower, 159-4
Jeongja-Dong, Bundang-Gu
Sungnam-Si, Gyeonggi-Do
Korea 463-384
Sales:
Phone: +82-31 785 1367
Fax: +82-31 785 1359

623-7, Upsung-Dong
Cheonan-Si
Chungcheongnam-Do
Korea 330-290
Service:
Phone: +82-41 589 3035
Fax: +82-41 588 0166

Singapore

Oerlikon
Leybold Vacuum
Singapore Pte Ltd.
1 Science Park Road
Singapore Science
Park 2
#02-12, Capricorn Building
Singapore 117528
Sales and Service:
Phone: +65-6303 7000
Fax: +65-6773 0039
sales.vacuum.sg@oerlikon.com
service.vacuum.sg@oerlikon.com

Taiwan

Oerlikon
Leybold Vacuum Taiwan Ltd.
No 416-1, Sec. 3
Chung-Hsin Rd., Chu-Tung
Hsin-Chu, Taiwan, R.O.C.
Sales and Service:
Phone: +886-3-500 1688
Fax: +886-3-583 3999
sales.vacuum.hc@oerlikon.com
service.vacuum.hc@oerlikon.com

LV_09869_2008 09.08

Oerlikon
Leybold Vacuum USA Inc.
5700 Mellon Road
USA-Export, PA 15632
Phone: +1-724-327-5700
Fax: +1-724-325-3577
info.vacuum.ex@oerlikon.com

Oerlikon
Leybold Vacuum GmbH
Bonner Strasse 498
D-50968 Cologne
Phone: +49-(0)221-347 0
Fax: +49-(0)221-347 1250
info.vacuum@oerlikon.com

www.oerlikon.com